

PAT-NO: JP410197077A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10197077 A

TITLE: REFRIGERATING APPARATUS

PUBN-DATE: July 31, 1998

INVENTOR- INFORMATION:

NAME

ARII, KEIJI

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME

DAIKIN IND LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09000323

APPL-DATE: January 6, 1997

INT-CL (IPC): F25B001/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a rise in the temperature of a delivery pipe and wet vapor suction by speeding up a response to increase or decrease in the injection quantity of a liquid refrigerant into a hot gas to be bypassed during the period of volume control operation in a refrigerating apparatus having a volume control function by a hot gas bypass.

SOLUTION: This refrigerating plant is provided with a circuit A in which a compressor 1, a condenser 2, a decompression mechanism 3 and an evaporator 4 are connected sequentially by a refrigerant piping 5. A hot gas bypass circuit 6 is attached to be opened during the period of volume operation and a part of a delivered gas (hot gas Xg) from the compressor 1 is bypassed to the intake

side of the compressor. A circuit 7 is also attached to inject a liquid refrigerant X into the circuit 6 from the downstream side of the condenser 2.

In this case, an ejector 13 is interposed at a convergent part of the hot gas bypass circuit 6 and the injection circuit 7 to suck and atomize the liquid refrigerant X<SB>1</SB> to be supplied from the circuit 7 by the hot gas X supplied from the circuit 6. This enables increase or decrease in the injection of the liquid to match the amount of the hot gas bypassed during the volume operation period.

COPYRIGHT: (C) 1998, JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-197077

(43)公開日 平成10年(1998)7月31日

(51)Int.Cl.<sup>o</sup>

F 25 B 1/00

識別記号

311

F I

F 25 B 1/00

311D

311C

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全5頁)

(21)出願番号

特願平9-323

(22)出願日

平成9年(1997)1月6日

(71)出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72)発明者 有井 啓二

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業

株式会社堺製作所金岡工場内

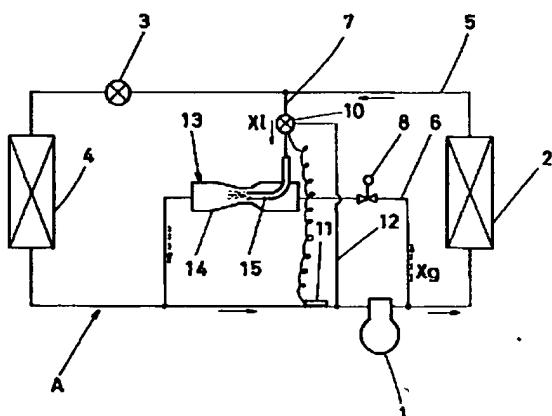
(74)代理人 弁理士 大浜 博

(54)【発明の名称】 冷凍装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 ホットガスバイパスによる容量制御機能を備えた冷凍装置において、容量制御運転時にバイパスされるホットガスへの液冷媒インジェクション量の増減応答を早めて吐出管温度の上昇や液バックを防止する。

【解決手段】 圧縮機1、凝縮器2、減圧機構3、蒸発器4を順次冷媒配管5で接続してなる回路Aを備え、容量制御運転時に開通し、圧縮機1の吐出ガス(ホットガスXg)の一部を圧縮機の吸入側へ短絡させるホットガスバイパス回路6と、回路6に対し凝縮器2の下流側から液冷媒X1をインジェクションする回路7とを付設してなる冷凍装置において、ホットガスバイパス回路6とインジェクション回路7の合流部位に、回路6から供給されるホットガスXgにより回路7から供給される液冷媒X1を吸引霧化するエジェクター13を介設して、容量制御運転において、ホットガスバイパス量に即応して液インジェクション量が増減できるようにする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機(1)、凝縮器(2)、減圧機構(3)および蒸発器(4)を順次冷媒配管(5)で接続してなる冷媒循環回路(A)を備え、容量制御運転時に開通して前記圧縮機(1)の吐出ガス冷媒の一部を該圧縮機(1)の吸入側へ短絡させるホットガスバイパス回路(6)と、該ホットガスバイパス回路(6)に対して前記凝縮器(2)の下流側から液冷媒をインジェクションするインジェクション回路(7)とを付設してなる冷凍装置であって、前記ホットガスバイパス回路(6)とインジェクション回路(7)との合流部位には、該ホットガスバイパス回路(6)から供給されるホットガスにより前記インジェクション回路(7)から供給される液冷媒を吸引霧化するエジェクタ(13)を介設したことを特徴とする冷凍装置。

【請求項2】 前記エジェクタ(13)は、前記ホットガスバイパス回路(6)の途中に設けられた絞り管(14)と、該絞り管(14)の中心部へ臨ませたインジェクションノズル(15)とにより構成されていることを特徴とする前記請求項1記載の冷凍装置。

【請求項3】 前記エジェクタ(13)は、前記ホットガスバイパス回路(6)の途中に設けられた直管状のエジェクタ本体(16)と、該エジェクタ本体(16)内に挿入されてエジェクタ本体(16)との間に絞り通路(18)を形成するとともに該絞り通路(18)に臨ませ且つ周方向等間隔で放射状に形成された複数のインジェクションノズル(19)、(19)…を有するノズルヘッド(17)とにより構成されていることを特徴とする前記請求項1記載の冷凍装置。

【請求項4】 前記ノズルヘッド(17)の外周は、前記エジェクタ本体(16)との間で絞り通路(18)を形成する大径部(17a)と、該大径部(17a)を挟むテープ面(17b)、(17c)とにより構成されていることを特徴とする前記請求項3記載の冷凍装置。

【請求項5】 前記ノズルヘッド(17)は、前記インジェクション回路(7)に対して着脱自在とされていることを特徴とする前記請求項3および請求項4のいずれか一項記載の冷凍装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、ホットガスバイパスによる容量制御機能を備えた冷凍装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、冷凍装置は、図4に示すように、圧縮機1、凝縮器2、減圧機構3および蒸発器4を順次冷媒配管5で接続してなる冷媒循環回路Aを備えて構成されており、冷凍能力の制御は、圧縮機1の吐出ガス冷媒の一部を該圧縮機1の吸入側へ短絡することにより行うこととなっている。つま

2

り、前記冷媒循環回路Aには、容量制御運転時に開通して前記圧縮機1の吐出ガス冷媒の一部を該圧縮機1の吸入側へ短絡させるホットガスバイパス回路6と、該ホットガスバイパス回路6に対して前記凝縮器2の下流側から液冷媒をインジェクションするインジェクション回路7とが付設されているのである。符号8はホットガスバイパス回路7を開閉する開閉弁、9はホットガス減圧用のキャビラリチューブ、10はインジェクション用膨張弁、11はインジェクション用膨張弁10の開度制御を行ふための感温筒、12はインジェクション用膨張弁10へ作動圧を導入するパイロット管である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記のように構成された冷凍装置を容量制御運転すると、インジェクション用膨張弁10の応答遅れにより、圧縮機1の吐出管の温度上昇あるいは圧縮機1の吸入管への液バックという不具合が生ずるおそれがある。

## 【0004】即ち、容量制御運転においては、開閉弁8が開弁されて圧縮機1の吐出ガス冷媒(即ち、ホットガス)の一部がホットガスバイパス回路6を介して圧縮機1の吸入側へ短絡されるが、該ホットガスバイパスに

より低圧(即ち、圧縮機1の吸入圧)が上昇すると、インジェクション用膨張弁10の開度が絞られて液冷媒のインジェクション量が低減される。その結果、ホットガスにより圧縮機1の吸入管温度が急上昇するので、該温度上昇を感温筒11により検知してインジェクション用膨張弁10の開度が広げられ(即ち、液冷媒のインジェクション量が増大され)、圧縮機1の吐出管温度が低下されるという制御が繰り返されるが、感温筒11による温度検知からインジェクション用膨張弁10が実際に開度制御されるまでに時間がかかると、液冷媒のインジェクション量の増減が実際の吐出管温度の変化に対応しきれないこととなり、吐出管温度の上昇あるいは圧縮機1への液バックが生じるおそれがある。

【0005】本願発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、ホットガスバイパスによる容量制御機能を備えた冷凍装置において、容量制御運転においてバイパスされるホットガスへの液冷媒インジェクション量の増減応答を速めることにより、吐出管温度の上昇あるいは圧縮機への液バックを防止し得るようにすることを目的とするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本願発明の基本構成では、上記課題を解決するための手段として、圧縮機1、凝縮器2、減圧機構3および蒸発器4を順次冷媒配管5で接続してなる冷媒循環回路Aを備え、容量制御運転時に開通して前記圧縮機1の吐出ガス冷媒(即ち、ホットガスXg)の一部を該圧縮機1の吸入側へ短絡させるホットガスバイパス回路6と、該ホットガスバイパス回路6に対して前記凝縮器2の下流側から液冷媒X1をイン

3

ジェクションするインジェクション回路7とを付設してなる冷凍装置において、前記ホットガスバイパス回路6とインジェクション回路7との合流部位に、該ホットガスバイパス回路6から供給されるホットガスXgにより前記インジェクション回路7から供給される液冷媒を吸引霧化するエジェクタ13を介設している。

【0007】上記のように構成したことにより、容量制御運転時において、ホットガスバイパスと同時に液冷媒X1のインジェクションが行われると、エジェクタ13においてホットガスXgにより液冷媒X1が吸引霧化されることとなる。従って、液冷媒インジェクション量の増減応答が速くなり、吐出管温度の上昇を効果的に防止することができる。また、エジェクタ13におけるホットガスXgと液冷媒X1との混合部の圧力が低くなっているので、インジェクションされた液冷媒X1をすばやく気化できることとなり、圧縮機1への液バックをも効果的に防止できる。

【0008】本願発明の基本構成において、前記エジェクタ13を、前記ホットガスバイパス回路6の途中に設けられた絞り管14と、該絞り管14の中心部へ臨ませたインジェクションノズル15とにより構成した場合、部品点数が少なくてすみ、構造が簡略となる。

【0009】また、前記エジェクタ13を、前記ホットガスバイパス回路6の途中に設けられた直管状のエジェクタ本体16と、該エジェクタ本体16内に挿入されてエジェクタ本体16との間に絞り通路18を形成するとともに該絞り通路18に臨み且つ周方向等間隔で放射状に形成された複数のインジェクションノズル19、19'を有するノズルヘッド17とにより構成した場合、インジェクションされる液冷媒X1がインジェクションノズル19、19'から出る際に渦を発生させることができるので、気液混合が良好に進むとともに、気液の混合比を変更する際にエジェクタ本体16の形状を変更する必要がなくなる。

【0010】また、前記ノズルヘッド17の外周を、前記エジェクタ本体16との間で絞り通路18を形成する大径部17aと、該大径部17aを挟むテープ面17b、17cとにより構成した場合、絞り通路18へのホットガスXgの誘導および絞り通路18からの気液混合冷媒の導出を円滑に行うことができる。

【0011】また、前記ノズルヘッド17を、前記インジェクション回路7に対して着脱自在とした場合、気液混合比の変更およびセッティングがノズルヘッド17の交換のみで行える。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照して、本願発明の幾つかの好適な実施の形態について詳述する。

【0013】第1の実施の形態

図1には、本願発明の第1の実施の形態にかかる冷凍装置が示されている。

4

【0014】この冷凍装置は、従来技術の項において説明したものとほぼ同構造となっており、圧縮機1、凝縮器2、減圧機構として作用する膨張弁3および蒸発器4を順次冷媒配管で接続してなる冷媒循環回路Aを備えて構成されている。また、前記冷媒循環回路Aには、容量制御運転時に開通して前記圧縮機1の吐出ガス冷媒(即ち、ホットガスXg)の一部を該圧縮機1の吸入側へ短絡させるホットガスバイパス回路6と、該ホットガスバイパス回路6に対して前記凝縮器2の下流側から液冷媒X1をインジェクションするインジェクション回路7とが付設されている。そして、冷凍能力の制御するための容量制御運転は、圧縮機1の吐出ガス冷媒(即ち、ホットガスXg)の一部をホットガスバイパス回路6を介して圧縮機1の吸入側へ短絡することにより行うこととなっている。前記符号8はホットガスバイパス回路7を開閉する開閉弁、10はインジェクション用膨張弁、11はインジェクション用膨張弁10の開度制御を行うための感温筒、12はインジェクション用膨張弁10へ作動圧を導入するパイロット管である。

【0015】そして、前記ホットガスバイパス回路6とインジェクション回路7との合流部位には、該ホットガスバイパス回路6から供給されるホットガスXgにより前記インジェクション回路7から供給される液冷媒X1を吸引霧化するエジェクタ13が介設されている。

【0016】前記エジェクタ13は、前記ホットガスバイパス回路6の途中に設けられた絞り管14と、該絞り管14の中心部へ臨ませたインジェクションノズル15とにより構成されている。

【0017】上記のように構成された冷凍装置における容量制御運転は次のようにして行われる。

【0018】ホットガスバイパス回路6の開閉弁8が開弁されて圧縮機1の吐出ガス冷媒(即ち、ホットガスXg)の一部がホットガスバイパス回路6を介して圧縮機1の吸入側へ短絡されるが、該ホットガスバイパスにより低圧(即ち、圧縮機1の吸入圧)が上昇すると、インジェクション用膨張弁10の開度が較られて液冷媒X1のインジェクション量が低減される。その結果、ホットガスXgにより圧縮機1の吸入管温度が急上昇する。該温度上昇を感温筒11により検知してインジェクション用膨張弁10の開度が広げられ(即ち、液冷媒X1のインジェクション量が増大され)、圧縮機1の吐出管温度が低下されるという制御が繰り返される。

【0019】ところで、ホットガスバイパス回路6を介してのホットガスバイパス流量が増加すると、エジェクタ13における気液混合部(即ち、インジェクションノズル15の出口部)の圧力が低下することとなり、該圧力低下により吸引される液冷媒インジェクション流量が増加せしめられることとなる。従って、インジェクション用膨張弁10の作動が遅れたとしても、ホットガスバイ

50 イパス流量の増加に即応して液冷媒インジェクション流

量が増加することとなり、圧縮機1の吐出管温度上昇が防止されることとなる。

【0020】また、インジェクション用膨張弁10の作動遅れにより液冷媒インジェクション量が多くなったとしても、エジェクタ13における気液混合部の圧力が低くなっているため、インジェクションされた液冷媒X1の気化がすばやく行われることとなり、圧縮機1への液バックが防止できる。

【0021】しかも、エジェクタ13は、ホットガスバイパス回路6の途中に設けられた絞り管14と、該絞り管14の中心部へ臨ませたインジェクションノズル15により構成されているため、部品点数が少なくてすみ、構造が簡略となる。

【0022】さらに、エジェクタ13における気液混合部においてホットガスXgにより生ずる負圧により液冷媒X1を吸引霧化するようにしているので、インジェクション回路7に設けられる膨張弁の小型化も図れる。

#### 【0023】第2の実施の形態

図2および図3には、本願発明の第2の実施の形態にかかる冷凍装置におけるエジェクタの構造が示されている。

【0024】この場合、エジェクタ13は、前記ホットガスバイパス回路6の途中に設けられた直管状のエジェクタ本体16と、該エジェクタ本体16内に挿入されてエジェクタ本体16との間に絞り通路18を形成するノズルヘッド17とにより構成されている。

【0025】前記ノズルヘッド17は、インジェクション回路7に対して着脱自在とされており、前記絞り通路18に臨み且つ周方向等間隔で放射状に形成された複数（例えば、3個）のインジェクションノズル19、19···を有している。このように構成したことにより、インジェクションされる液冷媒がインジェクションノズル19、19···から出る際に渦を発生させることができるので、気液混合が良好に進むとともに、気液の混合比を変更する際にエジェクタ本体16の形状を変更する必要がなく、ノズルヘッド17の交換により行うことができるし、気液混合比のセッティング時間も短縮できる。なお、気液混合比は、ノズルヘッド17の外径、テーパ面17a、17bのテーパ角、インジェクションノズル19の内径、インジェクションノズル19の数、インジェクションノズル19からの液冷媒噴出方向により決定される。

【0026】また、このノズルヘッド17の外周は、前記エジェクタ本体16との間で絞り通路18を形成する大径部17aと、該大径部17aを挟むテーパ面17b、17cにより構成されている。このようにすると、絞り通路18へのホットガスXgの誘導および絞り通路18からの気液混合冷媒の導出を円滑に行うことが

できる。

【0027】その他の構成および作用効果は、第1の実施の形態におけると同様なので説明を省略する。

#### 【0028】

【発明の効果】本願発明によれば、圧縮機1、凝縮器2、減圧機構3および蒸発器4を順次冷媒配管5で接続してなる冷媒循環回路Aを備え、容量制御運転時に開通して前記圧縮機1の吐出ガス冷媒（即ち、ホットガスXg）の一部を該圧縮機1の吸入側へ短絡させるホットガスバイパス回路6と、該ホットガスバイパス回路6に対して前記凝縮器2の下流側から液冷媒X1をインジェクションするインジェクション回路7とを付設してなる冷凍装置において、前記ホットガスバイパス回路6とインジェクション回路7との合流部位に、該ホットガスバイパス回路6から供給されるホットガスXgにより前記インジェクション回路7から供給される液冷媒X1を吸引霧化するエジェクタ13を介設して、容量制御運転において、エジェクタ13における気液混合部でホットガスXgによる液冷媒X1の吸引霧化が行われるようにしたので、液冷媒インジェクション量の増減応答が速くなり、吐出管温度の上昇を効果的に防止することができるという優れた効果がある。

【0029】また、エジェクタ13におけるホットガスXgと液冷媒X1との混合部の圧力が低くなっているので、インジェクションされた液冷媒X1をすばやく気化できることとなり、圧縮機1への液バックをも効果的に防止できるという効果もある。

【0030】さらに、エジェクタ13における気液混合部においてホットガスXgにより生ずる負圧により液冷媒X1を吸引霧化するようにしているので、インジェクション回路7に設けられる膨張弁の小型化も図れる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の第1の実施の形態にかかる冷凍装置の冷媒回路図である。

【図2】本願発明の第2の実施の形態にかかる冷凍装置におけるエジェクタの拡大断面図である。

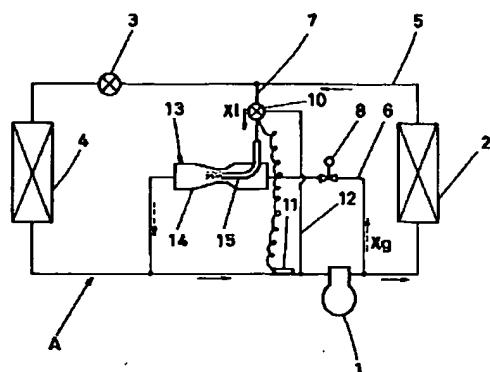
【図3】図2のIII-Ill断面図である。

【図4】従来公知の冷凍装置の冷媒回路図である。

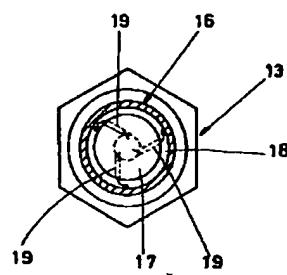
#### 【符号の説明】

1は圧縮機、2は凝縮器、3は減圧機構、4は蒸発器、5は冷媒配管、6はホットガスバイパス回路、7はインジェクション回路、8は開閉弁、10はインジェクション用膨張弁、13はエジェクタ、14は絞り管、15はインジェクションノズル、16はエジェクタ本体、17はノズルヘッド、17aは大径部、17b、17cはテーパ面、18は絞り通路、19はインジェクションノズル、Xgはホットガス、X1は液冷媒。

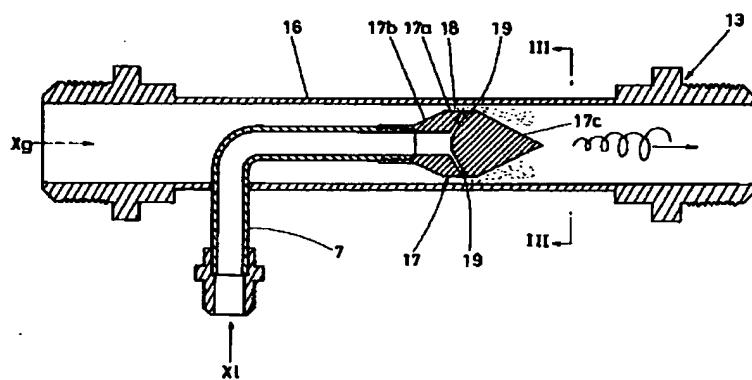
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

